النيوجين القاري في منطقتي دمشق والقلمون (جنوب غرب سورية)

كايد معلولة[1]

تاريخ الإيداع 2014/05/22
قبل للنشر في 2014/06/30

الملخص

قادت الدراسة التي أُجريت على توضعات النيوجين القارية في كل من منطقتي دمشق والقلمون إلى تمييز تشكيلتين ليتولوجيتين: تشكيلة سفلى مؤلفة من رسوبات حطامية ذات عناصر ناعمة بصورة عامة، يغلب فيها الرمل والغضار، تنتشر في قاعدتها محلياً بقايا صبة بركانية بازلتية؛ وتشكيلة عليا مؤلفة من رسوبات كونغلوميراتية ذات عناصر خشنة متباينة الحجوم والمصادر.

بيّنت الدراسة أن الصبات البركانية التي اندفعت من الجنوب، كصبة جبل المانع البازلتي في جنوب دمشق، بلغت الأطراف الجنوبية لحوض الديماس ولم تتعداها بعيداً نحو الشمال.

كما بينت الدراسة أن عمر التوضعات القارية المستقرة فوق الصبات البركانية تعود في قواعدها السفلى إلى عمر الميوسين، وذلك مقارنة بمعطيات التحاليل النظائرية للصخور البركانية المسجلة سابقاً في المنطقة.

الكلمات المفتاحية: النيوجين، الميوسين، البليوسين، الستراتغرافيا، سورية.

(1) أستاذ، قسم الجيولوجيا، كلية العلوم، جامعة دمشق، سورية.

The Neogene in Damascus and Kalamoun areas (SW Syria)

K. Maalouleh[1]

Received 22/05/2014

Accepted 30/06/2014

ABSTRACT

The study of continental Neogene deposits in Damascus and Kalamoun areas has led to distinguish two lithological formations: the bottom one is composed of debris with fine elements in general, dominated by sand and clay, widespread on its base locally remnants of volcanic basalt flow. The top formation consist of conglomerate sediments with coarse elements of mixed sizes and sources.

The study showed that volcanic flow which came from the south as basaltic flow from Al-Manea Mountain to the south of Damascus, reached the southern part of Dimas Basin and not far beyond it towards the north.

Also, the study demonstrated that the age of the continental deposits overlying the volcanic flows belong at their bases to Lower Miocene age, in comparison with the data of the isotopic analysis of the volcanic rocks previously recorded in the region.

Key words: Neogene, Miocene, Pliocene, Stratigraphy, Syria

[1] Prof., Department of Geology, Faculty of Sciences, Damascus University, Syria.

مقدمة

تعود أقدم الأراضي المتكشفة في منطقة الدراسة إلى منظومة الكريتاسي، إذْ تبدو طبقات السينومانيان الأعلى الكلسية واضحة على جانبي وادي الربوة متوجة بتوضعات طابق التورونيان المؤلفة في قاعدتها من رسوبات مارنية كلسية غنية بمستحاثات من صفيحيات الغلاصم، معديات الأرجل والأمونيتات التي من بينها النوع ***Thomasites rollandi*** المميز لعمر التورونيان (دوبرتريه، 1949، 1966). وعلى سفوح جبال قاسيون والمزة تنتشر على نطاق واسع توضعات الكريتاسي الأعلى المارنية ذات اللون الحوراي الأبيض المميز، متوجة بجدر الإيوسين والأوليغوسين الكلسية (دوبرتريه، 1949، 1966؛ بونيكاروف، 1967).

تستقر توضعات النيوجين القارية في منطقة الدراسة فوق الصخور الباليوجينية الكلسية (صخور اللأوليغوسين الكلسية: جدار معلولا). وهي مؤلفة من رسوبات حطامية بمعظمها، نتجت من تأثير عوامل التعرية المناخية المختلفة في التضاريس التي برزت عقب الانسحاب البحري عن السطيحة السورية في نهاية الباليوجين.

الدراسات السابقة

عرض عدد من الجيولوجيين في السابق معلومات أولوية مهمة عن توضعات النيوجين القارية من خلال بعض الدراسات الإقليمية التي قاموا بها في المنطقة. من هؤلاء دوبرتريه (1966، 1949)؛ فاراجيف، (1966)؛ قربانوف وزارجينوف، (1966)؛ بونيكاروف وآخرون (1967)، سلّوم (1996)، ندّور (1985). وقد تناول بعض هذه الدراسات بالتفصيل الخصائص الكيميائية والمينيرالوجية للفلزات في التوضعات النيوجينية القارية وأهميتها الاقتصادية.

هدف البحث

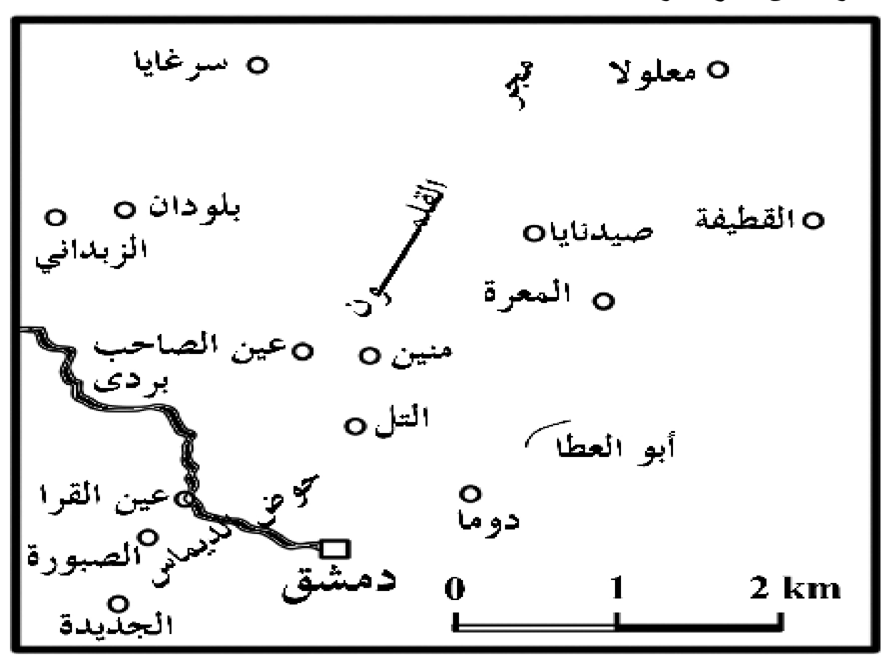
هَدفَ هذا البحث إلى تحديد معالم التطور الجيولوجي لمنطقتي دمشق والقلمون خلال المرحلة الزمنية التي أعقبت طفو السطيحة السورية بعد انسحاب البحر عنها في نهاية الباليوجين، وذلك من خلال دراسة التوضعات الرسوبية التي تكونت في هاتين المنطقتين بعد تلك المرحلة: معرفة طبيعة الرسوبات، وتغيراتها وتبدلاتها الليتولوجية والسحنية شاقولياً وأفقياً في الزمان والمكان.

مواد البحث وطرائقه

تعتمد طريقة البحث على رفع عدد من المقاطع الجيولوجية في مواقع متنوعة من منطقة الدراسة: المقطع الأول في أقصى الطرف الشمالي الشرقي من جبل قاسيون (جبل أبو العطا)، والمقطع الثاني في شمال بلدة معلولا، والمقطع الثالث في منطقة عين

الصاحب إلى الغرب من بلدة منين، والمقطع الرابع في منطقة عين الخضرا إلى الـــشمال الغربي من بلدة الهامة، والمقطع الخامس في منطقة الصبورة إلى الغرب من مدينة دمشق (شكل1).

كما تعتمد طريقة البحثِ على جمع عينات صخرية من المقاطع التي رُفعتْ، والعمـــل من ثمَّ على تحليلها مخبرياً، وذلك بغية معرفة الخصائص الدقيقة للتوضعات النيوجينيـــة ومحتواها من الفلزات والمستحاثات.



الشكل (1) خارطة مواقع منطقة الدراسة

الستراتغرافيا

منطقة دمشق

1 – النيوجين في منطقة أبو العطا

تتكشف توضعات النيوجين القاري على السفح الجنوبي من النهاية الغربية لجبل القطا، الملاصقة شمالاً مع جبل أبو العطا، في المنطقة المعروفة تحت اسم "طلوع التنايا"، حيث تستقر فوق سطح حتي شديد التخدد من جدار كلسي كتلي ثخين، معروف تحت اسم "جدار معلولا"، الذي يتميز بـــالنوع *Nummulites intermedius* مـــن مـــستحاثات النموليتـــات المنتشرة في طبقاته الكلسية.

في منطقة "طلوع التنايا"، على الطرف الجنوبي من الطريق الرئيسي دمشق – النبك، قمنا برفع مقطع لتوضعات النيوجين القاري التي تتتابع فيه على النحو الآتي، من الأسفل إلى الأعلى (شكل 2):

1– طبقة حصوية، ذات عناصر متوسطة الحجم (2-5سم)، ضعيفة التماسك، يتخللها غضار رملي، سيلتي...0.75- 1.50 م

2– حجر رملي أحمر رمادي اللون، ناعم الحبات، ضعيف التماسك ....35– 40 م

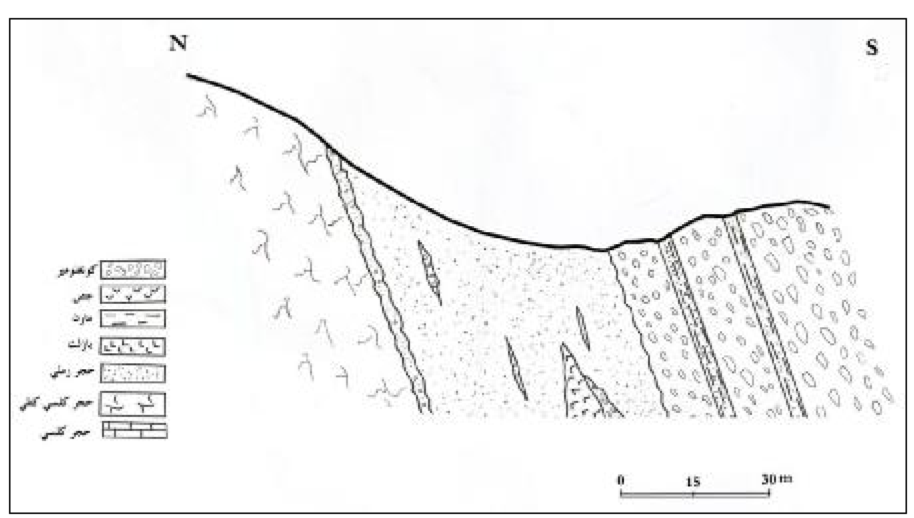
3– تتابع من طبقات كونغلوميراتية ، ذات عناصر متوسطة الحجم، مع طبقات غضارية رملية سيلتية، بنية-رمادية اللون، وعدسات كلسية رملية رقيقة........................3– 5 م

4- بازلت متفسخ، كتلي، تكهفي، تحتوي بعض الفجوات فيه على كالسيت ناعم التبلور، أبيض اللون. وهو ذو انتشار عدسي محدود جداً...20– 35م

5- حجر رملي أحمر إلى رمادي اللون، ناعم الحبات، ضعيف التماسك......... 20–35 م

6– كونغلوميرا ذات عناصر متوسطة إلى كبيرة الحجم (5-15 سم)، غير مصقولة الرؤوس بشكل جيد. وهي على شكل طبقات ثخينة (3–5م)، تتناوب معها طبقات غضارية سيلتية ذات محتوى رملي، ثخينة نسبياً (1.5–2م)...................... 45– 50م

7– كونغلوميرا ذات عناصر كبيرة الحجم (10-25 سم)، غير مصقولة الرؤوس، مستمرة دون انقطاع ظاهر حتى التشكيلات الرباعية.................................. 120م



الشكل (2) مقطع النيوجين في منطقة جبل أبو العطا



الشكل (3) رمال النيوجين في منطقة جبل أبو العطا

تتميز في توضعات النيوجين القاري على الصعيد الليتولوجي في موقع جبل أبو العطا تشكيلتان:

- تشكيلة سفلى، مؤلفة بمعظمها من رمال كوارتزية حمراء مصفرّة إلى رمادية اللــون، بسببٍ المحاليل الحديدية الليمونيتية، ناعمة الحبات، تتخللها كتل من البازلت المتفــسخ، فضلاً عن عدسات رقيقة، غضارية رملية أو حصوية أحياناً. تراوح ثخانة هذه التشكيلة من 110 إلى 150م (تشكيلة عطا*). وتشير هذه التشكيلة إلى سحنة ريحيــة التوضــع (شكل 3).
- تشكيلة عليا، مؤلفة بمعظمها من كونغلوميرا كبيرة العناصر، غيــر مــصقولة الــرؤوس بصورة عامة، وغير مصنفة الفرز. وتتخللها مستويات غضارية رملية متوسطة الثخانــة. وتستمر هذه التشكيلة الكونغلوميراتية حتى التوضعات الرباعية دون انقطاع ظاهر (تشكيلة الثنايا*).

2- النيوجين في منطقة حوض الديماس

المنخفضات والأحواض بين الجبلية في سورية والمناطق المجــاورة هــي المراكــز الرئيسة لتوضعات النيوجين القارية. ويعدُّ سهل الديماس حوضاً نيوجينياً بامتياز، ويقع إلى غرب- شمال غرب مدينة دمشق.

* تسمية موضوعة من قبل معطي في بحث معد للنشر

تتكشف على سفوح الجبال المحيطة بحوض الديماس توضعات النيوجين القارية. وقد دُرستْ هذه التوضغات في موقعين رئيسيين: موقع الصبورة على الطرف الجنوبي مـــن الحوض، وموقع عين الخضرا على الطرف الشمالي منه.

أ. مقطع الصبّورة

على السفح الشمالي لجبل عنتر إلى الشمال من بلدة المعضمية، وإلى الجنوب الغربي من بلدة الصبورة، يتكشف القسم الأسفل من توضعات النيوجين القارية. وقد سمح العديـــد من الآبار المحفورة في المنطقة، لغرض استثمار المياه الجوفية، بالكشف عن طبيعة هذه التوضعات التي هي، من الأسفل نحو الأعلى (شكل 4) :

1– صبة ثخينة من بازلت أوليفيني متفسخة على السطح العلوي.......................35–50 م

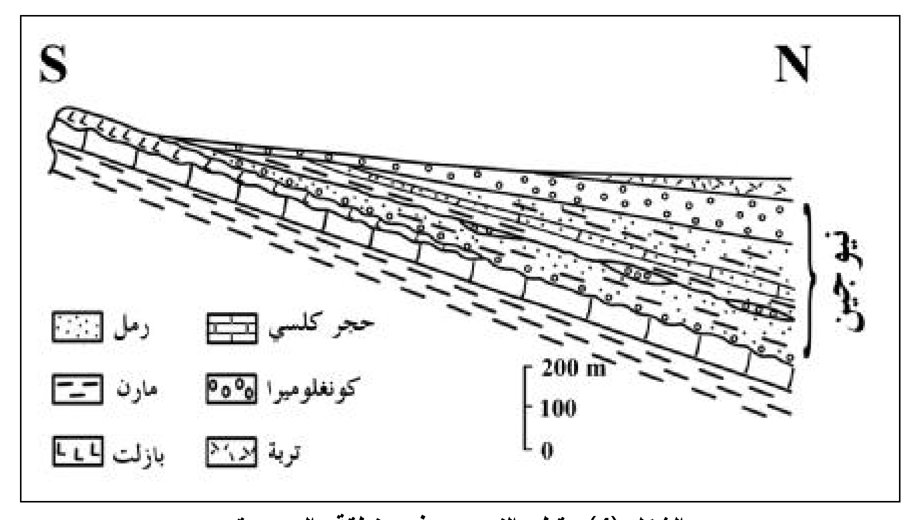
2– كونغلوميرا ذات عناصر كبيرة من صخور كلسية وصخور بازلتية............10– 15م

3– توضعات غضارية رملية تتخللها عدسات ثخينة أحياناً من كونغلوميرا كلسية متوسطة العناصر.. 50– 70م

4– طبقات كلسية رملية صلبة 6-7م

5- توضعات غضارية وغضارية-رملية...35– 50م

6– كونغلوميرا كتلية شديدة التماسك ذات ملاط كربوناتي................................ > 50م



الشكل (4) مقطع النيوجين في منطقة الصبورة



الشكل (5) بازلت متفسخ في قاعدة التوضعات النيوجينية بتماس مع جدار الباليوجين الكلـــسي في غرب منطقة المزة

إن الصبات البركانية المتدفقة من الجنوب، قد بلغت الأطراف الجنوبية لمناطق حوض الديماس (منطقة الصبورة)، وامتدت بعيداً في هذا الحوض، ولكنها لم تبلغ مع ذلك أطرافه الشمالية (منطقة عين الخضرا).

ب. مقطع عين الخضرا

في موقع عين الخضرا تتكشف التوضعات النيوجينية فوق جدر البـــاليوجين الأعلـــى الكلسية وعلى امتداد وادي نهر بردى جنوباً حتى قرية الهامة، وذلك على النحو الآتـــي، من الأسفل إلى الأعلى (شكل6):

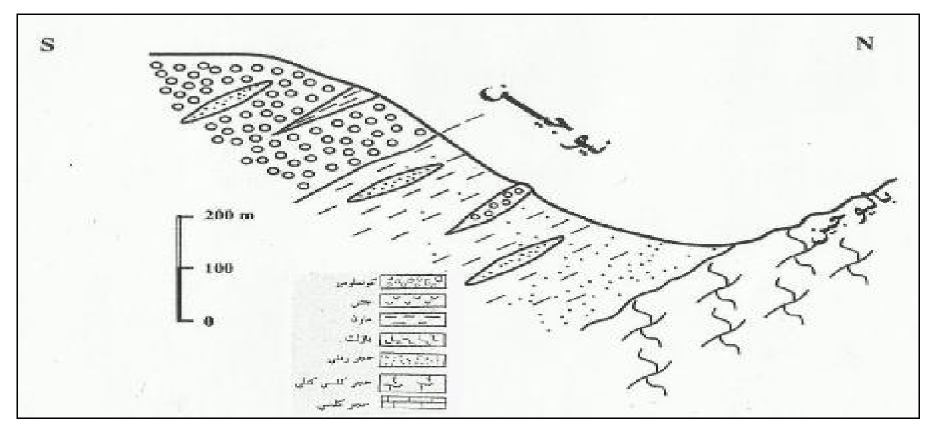
1– رمال كوارتزية ناعمة تتخللها مستويات رقيقة من الحجــر الكلـــسي الرملـــي مـــع مستويات كونغلوميراتية ....50– 75 م

2– غضاريات حمراء وبنية اللون تتخللها مستويات حصوية ورملية وتضم قواقـــع مـــن معديات الأرجل البحيرية...100م

3 – توضعات رملية تتناوب فيها مستويات غضارية رملية مع مستويات كونغلوميراتيـــة عدسية المظهر 150م

4 – تناوب طبقات غضارية رملية مع توضعات من الرمل والحصى والمارن.........200م

5 – توضعات كونغلوميراتية ثخينة مؤلفة من عناصر كبيرة الحجم وجلاميد من الحجـــر الكلسي والصوان، وتتخللها مستويات غضارية رملية...........................200– 300م



الشكل (6) مقطع النيوجين في منطقة عين الخضرا



الشكل (7) التوضعات النيوجينية الكونغلوميراتية الحصوية على أطراف حوض الديماس

أظهرت الآبار التي حفرت في حوض الديماس أن التوضعات النيوجينية تزداد ثخانة باتجاه مركز الحوض، إذْ تكثر فيها السحنة الغضارية، وتتعدى ثخانتها 500م، وذلك على حساب السحنة الرملية الكوارتزية؛ وتغيب في قاعدتها الصخور البازلتية. في حين تتناقص ثخانة التوضعات النيوجينية على أطراف الحوض إذْ تزيد فيها التشكيلة الكونغلوميراتية العليا على 300م، وتكثر في بنيتها الكونغلوميراتية جلاميد صخرية كبيرة الحجم (ندّور، 1985).

منطقة القلمون

تتكشف على سفوح الجبال في الطرف الجنوبي الغربي من منطقة القلمون. توضعات النيوجين القارية. وقد دُرستْ هذه التوضغات في موقعين رئيسيين: موقع مجر القلمون- معلولا وموقع منين- عين الصاحب.

أ. النيوجين في منطقة مجر القلمون- معلولا

تنتشر توضعات النيوجين القاري على سفوح الجبال المحيطة بمجر القلمون. وقد دُرستْ هذه التوضغات في موقع على السفح الشمالي للجبل المشرف على بلدة معلولا.

مقطع معلولا- الحميرة

في شمال بلدة معلولا، وفوق الجدار الكلسي الضخم الذي يحمل اسمها، "جدار معلولا" (شكل 8)، الغني بأنواع مستحاثية من النموليتات المميزة للأوليغوسين (*Nummulites intermedius*)، تتكشف التوضعات النيوجينية، وذلك على النحو الآتي، من الأسفل إلى الأعلى (شكل 9):

1- طبقة حصوية رقيقة ذات ملاط غضاري ، سيلتي....................................... 0.50م

2– حجر رملي أبيض إلى أحمر اللون، ناعم الحبات، ضعيف التماسك ....5 م

3– حجر رملي، غضاري، سيلتي 5-7م

4– غضار رملي سيلتي ذو حصى صغيرة القد، تتخللها طبقات رقيقة من حجر كلسي ناعم التبلور.. 25م

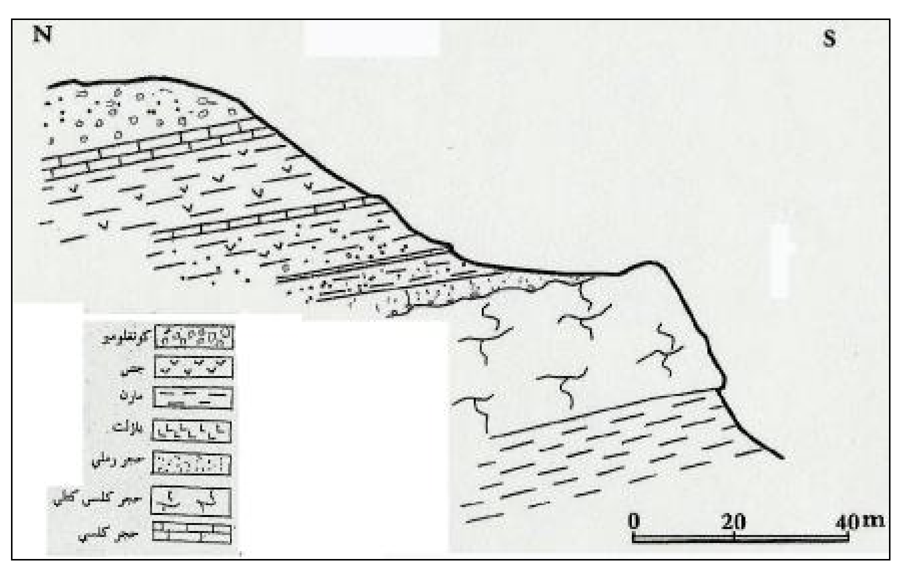
5– تناوب طبقات كلسية مع طبقات كونغلوميراتية، وطبقات غضارية رملية (3-10م)، وكلسية مارنية، إلى جصية، رقيقة إلى متوسطة الثخانة............................80–100م

6– طبقات كلسية متوسطة الثخانة...20–30م

7– كونغلوميرا ذات عناصر متوسطة الحجم (5-15 سم).................................... 70م



الشكل (8) توضعات النيوجين فوق جدار معلولا، وتبدو في المشهد السحنات المارنية الحطامية والكربوناتية.



الشكل (9) مقطع النيوجين شمال بلدة معلولا

تتميز في توضعات النيوجين القاري على الصعيد الليتولوجي في هذا الموقع تشكيلتان ليتولوجيتان:

آ - تشكيلة سفلى، مؤلفة في قاعدتها من رمال كوارتزية، تتخللها بعض المستويات الكلسية والغضارية. في حين تغلب في القسم العلوي منها التوضعات المارنية الغنية أحياناً بسويات جصية، وتتناوب فيها طبقات كلسية رقيقة.

ب - تشكيلة عليا، مؤلفة بمعظمها من كونغلوميرا كبيرة العناصر.

يبدي هذا المقطع تغيرات جانبية كبيرة، من حيث السحنة والثخانة. ويجري الانتقال فيه بين الطبقات بصورة متدرجة -في كثير من الأحيان-. وتشير التوضعات الكربوناتية والحطامية إلى الشرق من هذا الموقع (الحميرة) إلى القرب من مركز حوض الترسب (شكل10).



الشكل (10) توضعات النيوجين الحطامية والكربوناتية إلى الشمال من بلدة معلولا

ب) النيوجين في منطقة منين

تنتشر توضعات النيوجين القاري بكثافة في منطقة منين الواقعة إلى الشمال الشرقي من مدينة دمشق، حيث تستقر بلدة منين في حوض ضيق ذي اتجاه غرب – شرق، هو عبارة عن مقعر محصور بين جدر الإيوسين الأعلى والأوليغوسين الكلسية (شكل 11).



الشكل (11) بلدة منين في وسط الحوض النيوجيني بين جدر الإيوسين الأعلى والأوليغوسين الكلسية.

مقطع عين الصاحب

يتسع هذا الحوض النيوجيني نحو الغرب، حيث تتراكم فيه توضعات حطامية شديدة الثخانة. وفي وادي عين الصاحب الواقع على مسافة 5كم إلى الغرب من بلدة منين، رُفع مقطع جيولوجي للتوضعات النيوجينية التي تستقر على سطح حتي من جدار الأوليغوسين الكلسي، عبر صخور بازلتية متفسخة، تبدو على النحو الآتي، من الأسفل نحو الأعلى (شكل 12):

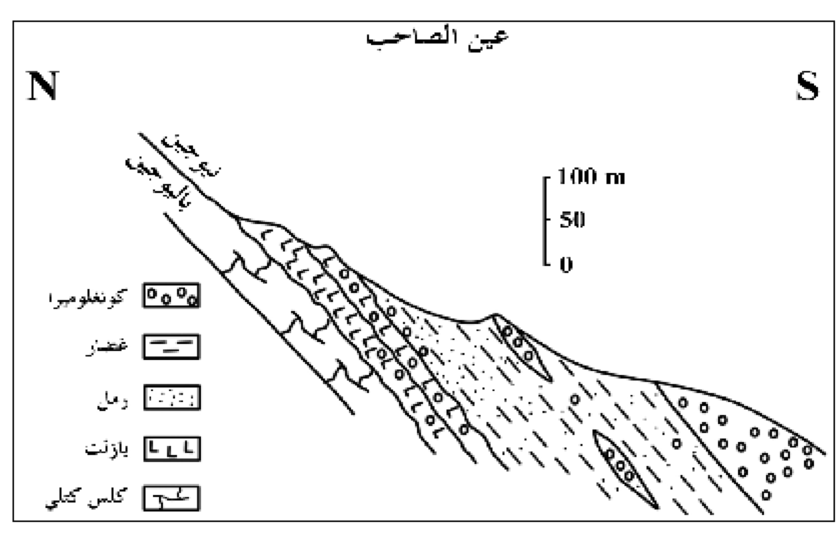
1 –بازلت أوليفيني متفسخ على السطح الخارجي... 15– 20 م

2 – كونغلوميرا متفككة ذات عناصر مختلفة الحجم من صخور بازلتية متناثرة في وسط لاتيريتي شديد التفسخ.. .... 10 – 15م

3 – توضعات غضارية رملية تتخللها عدسات من كونغلوميرا ذات عناصر كلسية متوسطة الحجم.. 50 – 70م

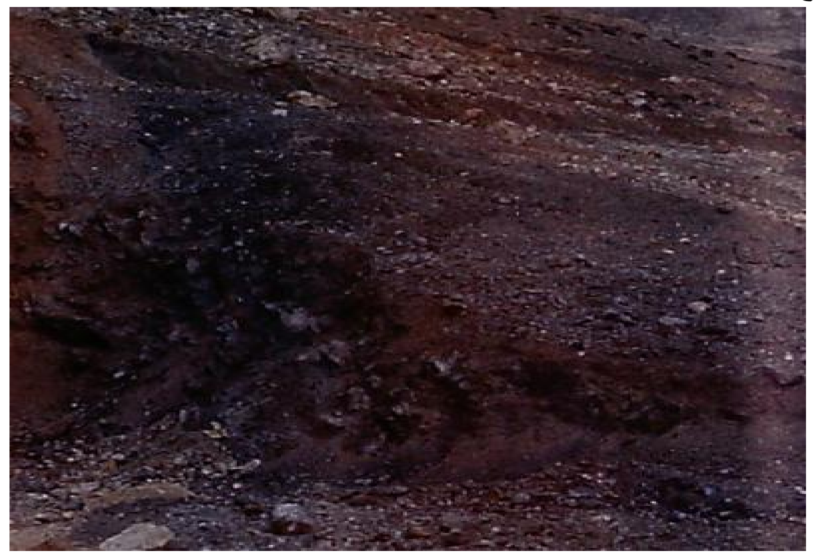
4 – توضعات غضارية وغضارية-رملية... 35 – 50م

6 – كونغلوميرا كتلية شديدة التماسك ذات ملاط كربوناتي............................. > 50م



الشكل (12) مقطع عين الصاحب إلى الغرب من بلدة منين

توضعات النيوجين في هذه المنطقة خالية على العموم من المستحاثات، باستثناء بعض معديات أرجل تدل على وسط بحيري- سبخي، إلا أنها ليست ذات قيمة كرونوستراتغرافية. حُلِّل عدد كبير من العينات دون العثور على أثر مستحاثي مميز يسمح بتأريخ هذه التوضعات القارية.



الشكل (12) مكرر - بازلت متفسخ في قاعدة التوضعات النيوجينية في منطقة عين الصاحب

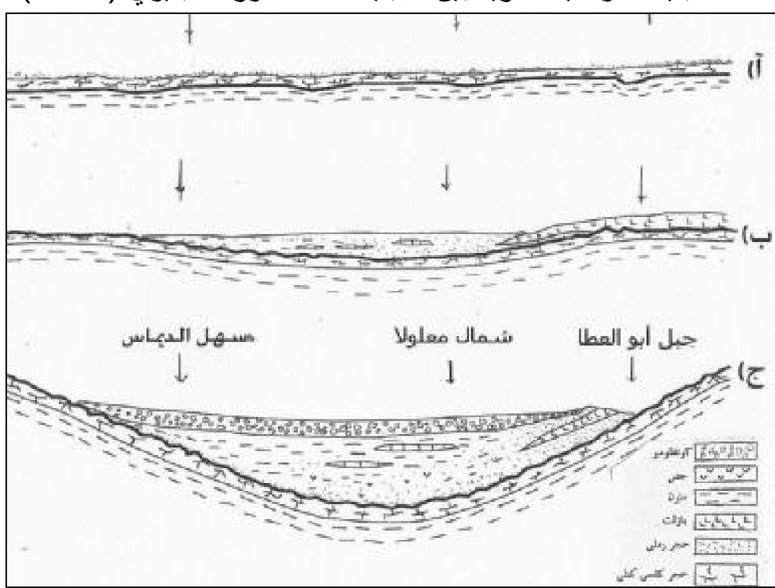
باليوجغرافيا

يبيّن توزع السحنات الليتولوجية لتوضعات النيوجين القاري في منطقة الدراسة أن الصخور البازلتية في قاعدة هذه التوضعات هي امتداد الصبات البركانية التي اندفعت من الجنوب، وقد غطت مساحات شاسعة من الأراضي (دوبرتريه، 1949–1966؛ بونيكاروف، 1966)، ولكنها لم تبلغ مع ذلك، الأطراف الشمالية للمنطقة.

تشير سحنات التشكيلة السفلى "تشكيلة عطا" المؤلفة من رمال كوارتزية ناعمة الحبات، حمراء اللون، إلى غياب التضاريس المحيطة بالمنطقة ومن ثمّ إلى هدوء المنطقة نسبياً من الناحية التكتونية. في حين أنَّ ندرة هذه الرمال الكوارتزية تزداد تدريجياً باتجاه الجزء المركزي من المنطقة لتحل مكانها توضعات غضارية رملية.

أمَّا التشكيلة العليا في التوضعات نيوجينية "تشكيلة التنايا" المؤلفة بمعظمها من كونغلوميرا ذات عناصر كبيرة الحجم أحياناً، فإنها تشير إلى تضاريس شديدة البروز بسبب حركات بنيوية لاحقة.

يشير التباين في ثخانة التشكيلات النيوجينية المختلفة في منطقة الدراسة إلى التباين في مراحل تشكل البنية الحوضية القارية بين الجبلية خلال تطورها البنيوي (شكل13).



الشكل (13) بروفيل تقريبي دون مقياس يمثل تشكل حوض النيوجين القاري في منطقتي دمشق والقلمون.

أ) سطح منطقة الدراسة في نهاية الباليوجين. ب) بداية تشكل الحوض النيوجيني مع تقدم الصبات البركانية على أطرافه الجنوبية. ج) الحوض النيوجيني الحالي

تحديد عمر توضعات النيوجين القاري في المنطقة

نسب رازفالييف (a-1966) إلى القسم السفلي من التشكيلة الأولى (المستويات فوق الجسم البازلتي) عمر الميوسين الأسفل، في حين نسب إلى القسم العلوي منها عمر الميوسين الأوسط، وذلك مقارنة بتشكيلة مشابهة في حوض الدو، تحتوي على أنواع معينة من الأوستراكودا. غير أن هذه الأنواع ذات الانتشار المرتبط بالعوامل البيئية المتغيرة عادة، لا يكون وجودها متزامناً في الأماكن كلّها بصورة عامة، إذْ تسمح بتأريخ زمني دقيق.

وبالطريقة نفسها، نسب رازفالييف (b-1966) إلى التشكيلة الثانية (المستويات الكونغلوميراتية) عمر البليوسين التي تستمر حتى الرباعي.

حُلّل عدد من العينات من التوضعات الغضارية الطرية، بغية العثور على أشكال مستحاثية من الأوستراكودا أو من الطحالب، تفيد في تحديد عمر زمني دقيق لهذه التوضعات. إلاّ أنها كانت خالية من أي أثر عضوي ذي أهمية في هذا المجال.

في غياب المستحاثات المميزة، يصعب تحديد عمر دقيق لتوضعات النيوجين القاري بالاستناد إلى قرائن باليونتولوجية. وقد لجأنا في هذه الحالة، إلى نتائج التحليل النظائري الذي قام به معطي وآخرون (1992)، في بعض المواقع على الصخور البازلتية في قاعدة التشكيلة الرملية السفلى الذي تم الوصول بموجبه إلى تحديد عمر هذه الصخور بـ 20-20،6 مليون سنة، وهذا يشير إلى عمر الميوسين الأسفل. وهو العمر الذي نعتمده لهذه التشكيلة على هذا الأساس.

أمَّا عمر التشكيلة الكونغلوميراتية العليا التي نسبت إلى البليوسين من قبل دوبرتريه (1949) وبونيكاروف (1967) وآخرون، فما زال بحاجة إلى تحديده بدقة.

الاستنتاجات

يقودنا تحليل المعطيات التي تم الحصول عليها من الدراسة التفصيلية لتوضعات النيوجين القاري في منطقتي القلمون ودمشق إلى ما يأتي:

- تمييز تشكيلتين ليتولوجيتين في توضعات النيوجين القاري في منطقة الدراسة.
- مصادر العناصر الكونغلوميراتية هي صخور الباليوجين الكلسية. أمَّا على سفوح السلاسل الجبلية الغربية (سلسلة جبال لبنان الشرقية، ومنطقة ميسلون)، فإن التوضعات الكونغلوميراتية تضم عناصر من الكريتاسي الأوسط، الأمر الذي يشير إلى حركات تكتونية عنيفة معاصرة.

- تدل نعومة الحبات في الوحدة الرملية على طاقة حركية كبيرة، أدَّى عامل النقل الريحي فيها دوراً مهماً. في حين تدل عناصر التوضعات الكونغلوميراتية مزوّاة الرؤوس، على مسافة نقل قصيرة عن المصدر، وعلى طاقة حركية ضعيفة.
- حدوث مرحلتين من الحركات التكتونية: المرحلة الأولى، أيبيروجينية بصورة عامة، أدت إلى طفو شامل، رافقته عوامل حت واسعة على سطوح ضعيفة البروز مخلفة توضعات رملية ثخينة جداً، تداخلت فيها محلياً حافات الصبات البركانية المندفعة من الجنوب؛ والمرحلة الثانية، أوروجينية، سببت تشكل السلاسل الجبلية ذات التضاريس العالية التي كانت قممها مسرحاً لحت عنيف خلّف توضعات كونغلوميراتية ثخينة.
- تشير الألوان الحمراء في التوضعات الرملية إلى مناخ حار وجاف في المنطقة خلال الميوسين، أسهم -إلى حد كبير- في أكسدة المحاليل الحديدية التي تحولت إلى ليمونيتية.

REFERENCES المراجع

Dubertret, L. 1949. Carte géologique au 1/50.000. Feuille de Zebdani. République syrienne, Ministère des Travaux Publiques

Dubertret L. 1966. Liban, Syrie et bordure des pays voisins. *Notes et Mem. Moyen-Orient,* 8, p. 251-358

Faradzev V. A. 1966. Geological map of Syria, scale 1 : 200 000, sheet I-37-XIV. Explanatory notes. V. O. Teechnoexport, Moscow

Kurbanov, N. and Zarjanov, Yu., 1966. Geological map of Syria, scale 1: 200 000, sheet I-37-XIV. Explanatory notesTeechnoexport, Moscow.

Mouty, M., Delaloy, M., Fontignie, D., Piskin, O., and J. J. Wagner. 1992. The volcanic activity in Syria and Lebanon between Jurassic and Actual. Schweitzerishche Mineralogishe Petrographishe Mitteilungen, v.72, no. 1,

Mouty, M., (in publication). New contribution to the tectonic study of the Palmyrides fold belt, Damascus University Journal.

Ponikarov, V.P. 1967. Geological map of Syria. Scale 1/200 000 *Explanotary Notes*. Ministry of Industry, Syria

Razvalyaev A. V., 1966. a- Geological map of Syria, scale 1: 200 000, sheet I-37-VIII. Explanatory notes. V. O. Teechnoexport, Moscow

Razvalyaev A. V., 1966. b- Geological map of Syria, scale 1: 200 000, sheet I-37-VII, I-36-XII . Explanatory notes. V. O. Teechnoexport, Moscow

سلوم ع. 1996. ستراتغرافية النيوجين في سورية (تقرير داخلي). المؤسسة العامة للجيولوجيا والثـــروة المعدنية، دمشق.

ندّور م. 1985. النيوجين في منطقة دمشق. تقرير داخلي؛ المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية، دمشق.